

SYSTEM FOR CONTROLLING ENERGY AND METHOD FOR CONTROLLING ENERGY CONSUMPTION

Publication number: JP2001356814 (A)

Publication date: 2001-12-26

Inventor(s): YAMAGUCHI MASARU; ARAKI SADAJI; KITAJIMA TERUSHI; HIGUCHI YASUHIRO; KURODA MASATAKA; KATO TETSUYA *

Applicant(s): TOYOTA IND CORP; TOKAI SYSTEM KENKYUSHO KK; TOYOTA HIGH SYSTEM INC *

Classification:

- International: H02J13/00; G05B23/02; H02J13/00; G05B23/02; (IPC1-7): G05B23/02; H02J13/00

- European:

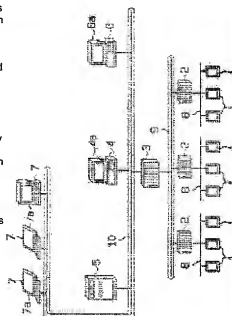
Application number: JP20000176661 20000613

Priority number(s): JP20000176661 20000613

Abstract of JP 2001356814 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To display data related with energy consumption by each control unit such as a preliminarily grouped department, a line (production line), each process of the line, and a facility.

SOLUTION: Plural measuring equipment 1 is connected through a signal line 8 to a slave sequencer 2, and the slave sequencer 2 is connected through a network 9 to a master sequencer 3. The master sequencer 3, a personal computer 4 for collection, an energy measuring server 5, a personal computer 6 for control, and a client 7 are connected through an LAN 10 to each other. The energy measuring server 5 processes the data registered by the personal computer 4 for collection, and holds (stores) various master information to be displayed in various configurations as a data base file. In this case, target achievement situation data calculated from target energy consumption and actual energy consumption by each control unit are obtained as the master information. The energy measuring server 5 is provided with the function of a Web server.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-356814
(P2001-356814A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001.12.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データ [*] (参考)
G 0 5 B 23/02	3 0 1	G 0 5 B 23/02	3 0 1 Q 5 G 0 6 4
			3 0 1 V 5 H 2 2 3
H 0 2 J 13/00	3 0 1	H 0 2 J 13/00	3 0 1 J

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-176861(P2000-176861)

(22) 出願日 平成12年6月13日 (2000. 6. 13)

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(71) 出願人 500275153

株式会社 東海システム研究所
愛知県大府市共栄町3丁目5番地の19

(71) 出願人 500275164

豊田ハイシステム 株式会社
愛知県刈谷市広小路4丁目15番地

(74) 代理人 100068755

弁理士 尾田 博宣 (外1名)

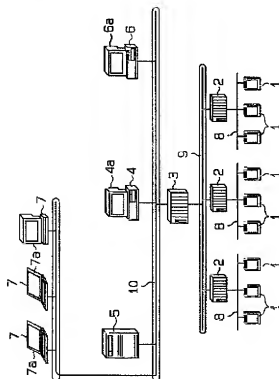
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エネルギー管理システム及びエネルギー消費管理方法

(57) 【要約】

【課題】 エネルギー消費量に関するデータを予めグループ分けした部署、ライン（生産ライン）、ラインの各工程、設備等の管理単位毎に表示可能にする。

【解決手段】 多数の計測器1が子シーケンサ2に信号線8を介して接続され、子シーケンサ2はネットワーク9を介して親シーケンサ3に接続されている。親シーケンサ3、収集用パソコン4、エネルギー計量サーバ5、管理用パソコン6及びクライアント7はLAN10を介して互いに接続されている。エネルギー計量サーバ5は収集用パソコン4により登録されたデータを処理して、種々の形態で表示するための各種マスター情報をデータベースファイルとして保持（蓄積）する。前記マスター情報として各管理単位毎に目標エネルギー消費量と実際のエネルギー消費量とから求めた目標達成状況データがある。エネルギー計量サーバ5はWebサーバの機能を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エネルギーを消費する各設備のエネルギー消費に関する物理量を計測する多数の計測器と、前記各計測器の計測データを収集する計測データ収集手段と、

前記計測データ収集手段にネットワークを介して接続され、前記計測データ収集手段に収集されたデータを処理し、処理されたデータを蓄積するとともにWebサーバ機能を備えたサーバと、

前記サーバに前記ネットワークを介して接続されるとともに、ブラウザを備えた端末装置とを備えたエネルギー管理システム。

【請求項2】 前記サーバに前記端末装置において計測データをリアルタイムで表示するための処理を行う請求項1に記載のエネルギー管理システム。

【請求項3】 エネルギーを消費する各設備のエネルギー消費に関する物理量を計測する多数の計測器と、前記各計測器の計測データを収集する計測データ収集手段と、

前記計測データ収集手段とネットワークを介して接続され、前記計測データ収集手段に収集されたデータを、部署、ライン、設備等の予め設定された管理単位毎のエネルギー消費量を表示可能なデータに処理して蓄積するデータ処理蓄積手段と、

前記データ処理蓄積手段に蓄積されたデータを表示する表示手段とを備えたエネルギー管理システム。

【請求項4】 前記データ処理蓄積手段は、前記各管理単位毎に少なくとも予め設定された起動時又は停止時から所定時間のエネルギー消費に関するヒストリカルデータを、前記各管理単位毎のエネルギー消費動向を知るのに有益な所定時間間隔でモニタ可能なデータとして蓄積する請求項3に記載のエネルギー管理システム。

【請求項5】 前記データ処理蓄積手段は、前記各管理単位毎に目標エネルギー消費量と実際のエネルギー消費量とから目標達成状況の評価判断を行い、判断結果をデータとして蓄積する請求項3又は請求項4に記載のエネルギー管理システム。

【請求項6】 エネルギーを消費する各設備のエネルギー消費に関する物理量を計測する多数の計測器と、前記各計測器の計測データを収集する計測データ収集手段とを連携させてエネルギー消費を管理するシステムにおいて、

前記各計測器により所定時間毎にサンプリングされた前記各物理量の計測データを前記計測データ収集手段で収集し、その収集された計測データに基づいて、部署、ライン、設備等の予め設定された各管理単位毎のエネルギー消費量を表すデータを算出し、その値と予め前記各管理単位毎に設定された目標エネルギー消費量とから前記各管理単位毎の目標達成状況を判断するエネルギー消費管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエネルギー管理システム及びエネルギー消費管理方法に係り、詳しくは例えば企業における各部署、各生産ライン等の組織（管理単位）毎のエネルギー消費量の管理を行うエネルギー管理システム及びエネルギー消費管理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、地球温暖化が世界的な問題となっており、各国毎に二酸化炭素の排出量を少なくすることが求められている。二酸化炭素の排出量を少なくするには、エネルギーの使用量を少なくする必要があるが、単純にエネルギーの使用量を少なくした場合は、工場においてはこれまでも同様の生産性を維持できなくなる。従って、例えば、工場においては生産性を低下させずにエネルギーの使用量を少なくすることが求められ、無駄なエネルギーの使用を無くす必要がある。

【0003】従来、工場において例えば使用電力量の計量は、工場の受電設備に設けられた電力計により行われ、その計測結果が受電日報に1時間毎の使用量として1日分ずつプリントアウトされる。また、月に1日程度は工場の各部あるいは各ライン毎に使用電力量を計測し、その値と工場全体の使用電力量とに基づいて各部署や各生産ライン等毎の使用電力量を案分して求めていた。

【0004】また、近年、各電力使用設備の使用電力を検出する多数の計測器を子シーケンサに接続し、子シーケンサをネットワークを介して親シーケンサと接続し、親シーケンサをLANを介して管理用コンピュータに接続したシステムがある。このシステムでは管理用コンピュータに各計測器のデータが収集されるため、そのデータを利用することにより、細かな電力使用状況を把握できる。

【0005】また、特開平8-50501号公報には、広域に存在する各種ビルなどを管理対象とし、エネルギー消費量を目標値に抑える方法が提案されている。この方法では、各ビルのエネルギー消費情報（電力消費情報）を所定周期で収集し、その情報に基づいて現在の管理単位区間の終了時点でのエネルギー消費量（今月末の電力消費量）を予測し、予測量が目標値を超えると判断したときはエネルギー消費量を抑制するようにエネルギー使用時間を短縮したり、冷房温度を高くするように制御する。

【0006】また、特開平7-274394号公報には、複数の機器の起動・停止を制御する制御システムにおいて、複数の機器の電力容量と単位時間当たりの使用電力量とから、ある時間帯の合計使用電力量の予想値を算出し、予想値が契約電力をオーバーすると判断したとき、優先順位の低い機器を停止させる方法が開示されて

いる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記画報に開示された方法では、エネルギー消費量を目標値以下にすることはできるが、この方法を工場に適用した場合、生産性が低下するという問題がある。

【0008】生産性を低下させずにエネルギー消費量を少なくするという目的を達成するには、現在のエネルギー消費が無駄なく適切になされているか否かを把握する必要がある。しかし、使用電力量の計量を工場の受電設備に設けられた電力計により行う方法を採用している場合は、エネルギーの計量精度は、CO₂排出量換算で1000t/年(電力量では500万kWh/年)と粗く、きめ細かな省エネルギーの方策を立案するのに殆ど役立たない。

【0009】生産性を低下させずにエネルギー消費量を少なくするには、企業の構成員全員が意識して無駄を無くしたり、省エネルギーのための改善を行う必要がある。そのためには、少なくとも各自が属している部署あるいは生産ライン等のエネルギー消費量がどのような状況にあるのかを把握する必要がある。前記多数の計測器の検出データを管理用コンピュータで収集するシステムでは、収集されたデータを利用することにより、細かな電力使用状況を把握できる。しかし、前記従来の構成では、前記電力使用状況の把握は、管理用コンピュータを操作して見るか、専用端末を部署に設けてその端末を見る必要がある。従って、だれもが自由に前記データを利用することはできなかった。

【0010】また、従来のシステムでは、計測器の追加、変更を行った場合、子センサでの改造を必要とした。本発明は前記の問題点に鑑みてなされたものであって、その第1の目的は専用端末を設けなくても、エネルギー消費量に関するデータを組織の構成員のだけれども、自由に把握することができエネルギー管理システムを提供することにある。

【0011】また、第2の目的は各設備のエネルギー消費量に関するデータを、予めグループ分けした部署、ライン(生産ライン)、ラインの各工程、設備等の管理単位毎に表示可能なエネルギー管理システム及びエネルギー消費管理方法を提供することにある。

【0012】また、第3の目的は各管理単位毎のエネルギー消費量の目標達成状況を簡単に把握できるエネルギー管理システム及びエネルギー消費管理方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】前記第1の目的を達成するため請求項1に記載の発明では、エネルギーを消費する各設備のエネルギー消費に関する物理量を計測する多数の計測器と、前記各計測器の計測データを収集する計測データ収集手段と、前記計測データ収集手段にネット

ワークを介して接続され、前記計測データ収集手段に収集されたデータを処理し、処理されたデータを蓄積するとともにWebサーバ機能を備えたサーバと、前記サーバに前記ネットワークを介して接続されるとともに、ブラウザを備えた端末装置とを備えた。

【0014】従って、この発明においては、各設備のエネルギー消費に関する物理量(例えば、電力量、電流、電圧、温度、ガス流量等)が計測器により計測され、その計測データが計測データ収集手段によって収集される。前記収集データはサーバによって処理され、処理されたデータがサーバに蓄積される。前記サーバに蓄積されたデータはネットワークを介してサーバに接続された端末装置により自由に利用できる。端末装置は専用端末ではなくブラウザを備えた汎用パソコンをネットワークに接続することで簡単にサーバの前記蓄積データを利用できる。

【0015】請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の発明において、前記サーバは前記端末装置において計測データをリアルタイムで表示するための処理を行う。従って、この発明においては、端末装置で各設備のエネルギー消費に関する物理量をリアルタイムでモニタできる。

【0016】また、第2の目的を達成するため、請求項3に記載の発明では、エネルギーを消費する各設備のエネルギー消費に関する物理量を計測する多数の計測器と、前記各計測器の計測データを収集する計測データ収集手段と、前記計測データ収集手段とネットワークを介して接続され、前記計測データ収集手段に収集されたデータを、部署、ライン、設備等の予め設定された管理単位毎にエネルギー消費量を表示可能なデータに処理して蓄積するデータ処理蓄積手段と、前記データ処理蓄積手段に蓄積されたデータを表示する表示手段とを備えた。

【0017】この発明においては、計測器で計測された各設備のエネルギー消費に関する物理量の計測データが計測データ収集手段によって収集される。収集された計測データはデータ処理蓄積手段によって、部署、ライン、設備等の予め設定された管理単位毎にエネルギー消費量を表示可能なデータに処理された後、データ処理蓄積手段に蓄積される。データ処理蓄積手段に蓄積されたデータは表示手段で表示される。従って、管理単位毎にきめ細かなエネルギー消費に関するデータが得られ、省エネルギーのための対策に必要な管理単位の把握に役立つとともに、対策を実行した後の効果の確認も明確になる。

【0018】請求項4に記載の発明では、請求項3に記載の発明において、前記データ処理蓄積手段は、前記各管理単位毎に少なくとも予め設定された起動時又は停止時から所定時間のエネルギー消費に関するヒストリカルデータ(履歴データ)を、前記各管理単位でのエネルギー消費動向を知るのに有益な所定時間間隔でモニタ可能

なデータとして蓄積する。なお、「モニタ可能」とはディスプレイ上で直接見るものに限らず、プリントアウトしたデータのみで見ることが可能な場合を含む。

【0019】従って、この発明においては、昼休み等の休憩時間や終業時に、設備の運転停止や消灯等が速やかに行われているか否かの判断や、起動時（立ち上げ時）に昇温が必要な電気炉等の設備において、目標温度に達するまでの時間等を把握できる。

【0020】また、第3の目的を達成するため、請求項5に記載の発明では、請求項3又は請求項4に記載の発明において、前記データ処理蓄積手段は、前記各管理単位毎に目標エネルギー消費量と実際のエネルギー消費量とから目標達成状況の評価判断を行い、判断結果をデータとして蓄積する。

【0021】この発明においては、例えば、管理単位となる部署、ライン、各設備等毎に、データ処理蓄積手段によって目標達成状況の評価判断が行われ、判断結果がデータとして蓄積される。従って、目標達成状況の判断結果を見ることにより、達成状況の悪い管理単位を簡単に把握でき、それに対する原因検討により、省エネルギー対策をタイムリーに打つことが可能になる。

【0022】請求項6に記載の発明では、エネルギーを消費する各設備のエネルギー消費に関する物理量を計測する多数の計測器と、前記各計測器の計測データを収集する計測データ収集手段とを連携させてエネルギー消費を管理するシステムにおいて、前記各計測器により所定時間毎にサンプリングされた前記各物理量の計測データを前記計測データ収集手段で収集し、その収集された計測データに基づいて、部署、ライン、設備等の予め設定された各管理単位毎のエネルギー消費量を表すデータを算出し、その値と予め前記各管理単位毎に設定された目標エネルギー消費量とから前記各管理単位毎の目標達成状況を判断する。

【0023】従って、この発明においては、各設備のエネルギー消費に関する物理量が計測器により所定時間毎にサンプリング（計測）され、その計測データが計測データ収集手段で収集される。収集された計測データに基づいて、予め設定された各管理単位毎、即ち部署、ライン、設備毎のエネルギー消費量を表すデータが算出される。そして、その値と各管理単位毎の目標エネルギー消費量とから各管理単位毎の目標達成状況を簡単に把握できる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明を1工場で具体化した一実施の形態を図面に従って説明する。図1に示すように、エネルギー管理システムは、各種計測器1、子シーケンサ2、親シーケンサ3、収集用パーソナルコンピュータ（以後、収集用パソコンという）4、サーバ及びデータ処理蓄積手段としてのエネルギー計量サーバ5、管理用パーソナルコンピュータ（以後、管理用パソコン

という）6及び端末装置としての端末パーソナルコンピュータ（以後、クライアントという）7を備えている。子シーケンサ2、親シーケンサ3及び収集用パソコン4が各計測器1の計測データを収集する計測データ収集手段を構成する。

【0025】各種計測器1はエネルギー消費量に関する物理量を計測するものであり、各種計測器1としては電流計、ガスメータ、水道計量計、温度センサ、蒸気使用量計測器、エア使用量計測器等がある。

【0026】子シーケンサ2は前記各計測器1の出力データを所定間隔（例えば5秒間隔）で収集するものであり、信号線8を介して各計測器1に接続されている。親シーケンサ3は子シーケンサ2からのデータを所定間隔（例えば5秒間隔）で収集するものであり、ネットワーク9を介して子シーケンサ2に接続されている。親シーケンサ3は複数の子シーケンサ2を介して最大1000台の計測器1のデータを収集可能となっている。

【0027】親シーケンサ3、収集用パソコン4、エネルギー計量サーバ5、管理用パソコン6及びクライアント7はネットワークとしてのLAN10を介して互いに接続されている。LAN10にはイーサネット（登録商標）が使用されている。

【0028】収集用パソコン4は親シーケンサ3からデータを所定間隔（例えば5秒間隔）で収集するとともに、そのデータをエネルギー計量サーバ5に登録する。前記データの登録は原則としてデータ収集周期より長い間隔、例えば5分間隔で行われる。収集用パソコン4は1台で最大4000台の計測器1のデータを収集可能、即ち4台の親シーケンサ3のデータを処理可能となっている。収集用パソコン4は表示手段としてのモニタ用のディスプレイ4aを備え、システムの稼働状況を表示可能となっている。

【0029】エネルギー計量サーバ5は収集用パソコン4により登録されたデータを処理して、種々の形態で表示するための各種マスター情報をデータベースファイルとして保持（蓄積）する。また、エネルギー計量サーバ5はWebサーバの機能を備えている。

【0030】マスター情報としては、系統種別コード、各系統毎の階層種別コード、計測種別コード、計測項目コード、単位換算コード等がある。系統種別とは電力系統、ガス系統、エア系統、蒸気系統、水系統、組織系統等の種別があり、階層種別には全社、事業部、建屋、ライン、動力等の種別がある。計測種別には電力、エア、蒸気、ガス、温度、水等の種別がある。計測項目には電力の場合、電力（概算）、電流（瞬時）、電圧（瞬時）がある。単位換算コードには例えば、電力量をコスト、原油量、CO₂排出量等に換算する換算数値がある。

【0031】また、マスター情報にはグルーピングデータ、目標値データ、ヒストリカルモニタデータ、目標値達成状況データがある。グルーピングデータは各計測器

1がどの組織系統及びどの管理単位に所属するかを示すデータであり、目標値データは管理単位となる部署、ライン（生産ライン）、ラインを構成する設備等の目標値データである。ヒストリカルモニタデータはヒストリカルモニタ機能を確認するためのデータであって、部署、ライン、ラインを構成する設備等の各管理単位毎のエネルギー使用量、管理単位毎に予め設定された起動時又は停止時から所定時間のエネルギー消費量を知るのに有益な所定時間間隔で表示するためのデータである。前記所定時間間隔は短い方が細かな解析ができるが、データ数やサーバの容量との関係で15分以下の間隔が好ましく、5分間隔がより好ましい。この実施の形態では5分間隔に設定されている。

【0032】目標値達成状況データは実際のエネルギー消費量が目標エネルギー消費量に対してどの程度であるかを判断するためのデータで、各管理単位毎に求めたものである。この実施の形態では、実際のエネルギー消費量の目標エネルギー消費量に対する割合が90%以下、90～100%、100%以上110%未満、110%以上の4段階で評価を行っている。そして、エネルギー計量サーバ5は、各管理単位毎に目標エネルギー消費量と実際のエネルギー消費量とから目標達成状況の4段階の評価判断を行い、判断結果をデータとして蓄積する。この目標達成状況データは管理用パソコン6及びクライアント7でモニタする場合は、実際のエネルギー消費量の割合が90%以下では○印、90～100%では○印、100%以上110%未満では△印、110%以上では×印で表示されるようになっている。また、目標値が設定されていない場合は+印で表示されるようになっている。なお、前記4段階の評価判断の基準となる実際のエネルギー消費量の割合を示す値は、管理用パソコン6によって設定変更可能となっている。

【0033】管理用パソコン6はエネルギー計量サーバ5の各種マスタ情報のメンテナンスを行う。メンテナンスには前記各種マスタ情報の基準値の設定、変更及びグローバルピングデータの変更等がある。管理用パソコン6はモニタ用のディスプレイ6aを備えている。

【0034】クライアント7はブラウザを利用してエネルギー計量サーバ5に蓄積されたエネルギー消費量に関する情報をモニタ可能となっている。即ち、クライアント7は専用端末ではなく、ブラウザを備えた一般のパソコンが使用されている。

【0035】次に前記のように構成されたエネルギー管理表示システムの作用を説明する。各種計測器1はエネルギー消費量に関する物理量を5秒ずつ計測する。物理量として積算値が必要な場合は5秒間の積算値を計測データとし、それ以外の場合は瞬時データを計測データとする。子シーケンサ2は各計測器1の計測データを5秒間隔で収集し、各計測器1年の識別番号とともに記憶装置に格納する。親シーケンサ3は5秒間隔で子シーケン

サ2から各計測器1の計測データを収集する。そして、親シーケンサ3に収集された計測データが収集用パソコン4に5秒間隔で収集される。

【0036】収集用パソコン4に収集された各計測データは、原則として5分間隔ずつまとめられて5分間隔でエネルギー計量サーバ5に登録される。エネルギー計量サーバ5に登録された各計測器1毎のデータを、予めグローバルピングで設定された管理単位毎に集計し、エネルギー消費量として積算すべきデータ（例えば、電力量、ガス使用量等）は各管理単位毎に合計した値を記憶装置の各管理単位毎に設定された記憶領域に格納する。また、エネルギー消費量を示すが積算すべきでないデータ（例えば、温度）は各計測器1毎の値のまま前記記憶領域に格納する。従って、各管理単位毎にエネルギー消費量に関する物理量の計測データが基礎データとして蓄積される。基礎データは例えば最長1年分蓄積され、データ量が1年以上になると、その後は順次古いデータが削除されるときに新しい計測データが追加される更新処理がなされる。

【0037】エネルギー計量サーバ5は5分間隔で登録される5秒毎の計測データに基づき、各管理単位毎のヒストリカルモニタデータを演算して所定の記憶領域に格納する。即ち、積算値が必要な電力量等の計測データは5分間隔を積算した値が、瞬時値が必要な温度等の計測データは5分間隔の平均値（又は最大値）がそれぞれヒストリカルモニタデータとして記憶される。ヒストリカルモニタデータは例えば5分単位、日単位、月単位、年単位でそれぞれ蓄積され、最長10年分蓄積され、現時点より5分前までのデータが逐次記憶される。

【0038】エネルギー計量サーバ5は5分間隔で登録される前記計測データに基づき、各管理単位毎の目標達成状況データを作成する。目標達成状況データは1日単位で作成され、当日分は午前0時から現時点までの前記計測データに基づいて作成される。

【0039】エネルギー計量サーバ5はクライアント7からの要求に応じて、所望の情報をLAN10を介して送信する。エネルギー計量サーバ5は通常は収集用パソコン4から5分毎に登録される計測データに基づいて作成した各データを加工してクライアント7に送信するが、クライアント7からリアルタイムモニタ（リアルモニタ）の要求があった時は、リアルモニタが要求されている計測器1の計測データを収集用パソコン4から5分毎ではなく秒以下の短い間隔で逐次受信し、そのデータをクライアント7に送信する。また、収集用パソコン4も当該計測器1の計測データについては5秒毎ではなく、秒以下の短い間隔で逐次収集する。

【0040】そして、クライアント7のモニタ用のディスプレイ7aには図2に示すような、グラフで所望の計測器1の計測データがリアルタイムで表示される。グラフの表示は、表示を希望した時刻から連続して表示さ

れ、現在から所定時間前までのデータが同時に表示され、変化状況が一目で分かる。図2の表示画面11では同時に3台までの計測器1の計測データの表示が可能になっている。リアルモニタ機能の使用は設備の新規導入時、保全修理後等の動作不安定時等、リアルタイムに把握する必要がある計測データの監視に利用される。リアルモニタを行っている場合、モニタ値が設定値を超過した場合に、警報表示をしたり警報音を発生させることも可能である。

【0041】ヒストリカルモニタ機能を利用する場合、例えばクライアント7のディスプレイ7aには、図3に示す表示画面11が表示される。そして、利用者は管理単位選択部12で自分の見たい管理単位（組織）を選択する。図3の表示画面11は、部の選択、課の選択及び工程の選択の3段階の選択が可能な管理単位選択部12で、部（製造部）と課（塗装課）を選択した場合を示している。

【0042】また、利用者は対象期間選択部13でヒストリカルデータの期間を選択し、開始年月日設定部14で開始年月日を設定し、データ単位選択部15で表示データの単位を選択し、エネルギー種別選択部16でエネルギーの種別を選択する。そして、その他所定の項目を選択した後、表示ボタン7cをクリックするとディスプレイ7aには図4に示すように、指定された管理単位のエネルギー使用量の履歴データがグラフとして表示される表示画面11が現れる。図4の棒グラフの各棒が5分毎の塗装課の使用電力量の合計を示す。そして、各棒グラフは図示は省略したがそれぞれ塗装課を構成する各工程毎の使用量に分割されて色分け表示がなされるとともに、色分け表示と各工程の対照表示がなされ、各工程毎の使用量が一目で識別できるようになっている。

【0043】図3の表示画面11ではデータ単位として生値が選択されたが、データ単位選択部15でコストを選択すると使用料金が表示され、CO₂を選択するとCO₂（二酸化炭素）排出量換算値が表示され、原油を選択すると原油使用量換算値が表示される。エネルギー種別選択部16で電気他に、ガス、エア、蒸気、水を選択することができ、それぞれの使用量のチェックもできる。対象期間選択部13で日単位、月単位、年単位の選択もできるの目的に応じて所望の単位を選択して利用する。また、図3の表示画面11でデータ出力ボタン18をクリックすると、CSV（Comma Separated Value）形式でデータをダウンロードでき、そのデータを利用して種々の解析に利用することもできる。

【0044】管理単位選択部12で課より詳細な管理単位である工程を選択すれば、各工程毎のエネルギー使用量を個別に表示できる。エネルギー計量サーバ5の目標達成状況データを利用する一例として、図5に示す表示画面11がある。この表示画面11は週報の形で各管理単位の、1週間分のエネルギー使用量及び達成状況等が

目標達成状況表示部19に表示される。図5は総務部の総務グループ（総務G）のエネルギー使用量（総量）がコスト換算値として表示されたものを示す。1週間分の毎日の使用量の実績が数値として上部に表示され、その下に達成状況が4段階評価を表す印で表示される。従って、4段階評価の印を見ることにより、目標達成状況を素早く判断できる。図5の表示画面11は1週間分全部が表示された状態であるが、週の途中例えば木曜日にこの目標達成状況確認用の画面を表示させた場合は、前日の水曜日までのデータが表示される。

【0045】図5に示す表示画面11は、異常値や目標達成状況の悪い結果に対する原因報告書の役割をも果たすようになっている。すなわち、各管理単位の責任者は、異常値が生じたり目標達成状況の悪い場合、その原因を調べ、その理由を図5の表示画面11の下にスクロールしたときに現れる特記事項記載欄に文章で入力する。上位の管理者はそれを画面上で確認して承認者欄20に名前を入力する。承認者欄20に名前が入力された時点で上位の管理者への報告、確認処理が完了する。従って、従来と異なり印刷された報告書を部署内で回覧して必要事項を記入した後、管理者の承認の印鑑をもらう煩雑で時間のかかる作業が不要になる。

【0046】利用者は当日のエネルギー使用状況を把握したい場合は、例えば図6に示す表示画面11を利用できる。この表示画面11には各部、各課（グループ）及び各工程毎に当日のエネルギー使用量と目標値と共に表示するものである。表示画面11には目標値、当日の使用量、前週使用量等が、工場全体、部、課（グループ）、工程毎に表示される。図6の表示画面11をスクロールすることにより、順次各管理単位に相当する各部、各課（グループ）及び各工程のデータが表示される。生産ラインを持たない総務部等の部署は課までの表示がなされる。従って、自分の属する部署と他の部署の比較も簡単にできる。この表示画面11には各部、各課（グループ）及び各工程のデータ表示部に続いて、省エネルギーに関する連絡事項表示部（図示せず）が設けられている。従って、連絡事項表示部に省エネルギーに関する啓蒙事項等を表示することで、クライアント7の利用者に省エネルギーに対する意識を浸透させることができる。

【0047】管理用パソコン6でグループ情報の設定又は変更を行う場合は、例えば図7（a）に示す表示画面11で行われる。即ち、系統種別の組織系統の表示画面11をメンテナンスする。組織系統は事業部、部、課（室、グループ）、工程に区分される。そして、図7（a）では製造部に属する課の一つの塗装課の各工程を設定している状態が示されている。工程の省略や追加があった場合は、工程の欄をメンテナンスする。また、図示はしないが、各計測器1がどの工程に属するかを設定する表示画面もあり、生産ラインの変更等により、計測器1の増減が合ったとき、あるいは所属が変更された場

合はその表示画面のメンテナンスが行われる。このルーピングで設定された管理単位毎に前記とストリカルモニタデータ、目標達成状況データ、当日のエネルギー使用状況データ等がディスプレイ6a, 7aの画面に予め設定された表示形式で表示される。従って、管理の最小単位を1台の計測器1とすることも可能である。

【0048】図7(b)は単位換算データの設定・変更を行う際の表示画面11を示すものである。国際的な温暖化防止対策の一環として、二酸化炭素の排出量の規制が行われるようになり、消費エネルギーが二酸化炭素の排出量としてどの程度の値となるかを認識する必要があるため、二酸化炭素排出量換算値が必要となる。また、エネルギー消費量が実際のコストとしてどの程度の値となるかを金額で表すことで、組織の各構成員に対するインパクトが大きくなるため、コストの表示も選択可能となっているが、コストは電気料金や原油価格等で変動するため、換算定数をメンテナンスする必要がある。そこで図7(b)に示すような換算値設定・変更用の表示画面11が設けられている。図7(b)の表示画面11では、電力量の換算値が表示されているが、計測単位選択部21で選択することにより、ガス使用量、エア使用量、蒸気使用量、水使用量についても同様にコスト換算、原油換算、二酸化炭素換算の各表示モードが表示され、それぞれ換算定数を設定できるようになっている。

【0049】この実施の形態では以下の効果を有する。
(1) エネルギー消費量に関する計測データを専用端末ではなく、ブラウザを備えた端末装置(クライアント7)でネットワークを介してモニタできる。従って、エネルギー消費量に関するデータを組織の構成員の誰でも、自由に把握することができ、省エネルギー活動を行う際等に、現状把握が容易になる。

【0050】(2) 各計測器1で計測された各設備のエネルギー消費に関する物理量(計測データ)をリアルタイムでモニタできる。従って、設備の新規導入時、保全修理後等の動作不安定時等、リアルタイムに把握する必要がある計測データの監視が容易になる。

【0051】(3) 各設備のエネルギー消費に関する物理量を計測する多数の計測器1の計測データを収集する収集用パソコン4とネットワーク(LAN10)を介して接続されたエネルギー計量サーバ5で、部署、ライン、設備等の予め設定された管理単位毎にエネルギー消費量を表示可能なデータが蓄積され、蓄積されたデータが表示手段で表示される。従って、管理単位毎にきめ細かなエネルギー消費に関するデータが得られ、省エネルギーのための対策が必要な管理単位の把握に役立つとともに、対策を実行した後の効果の確認も明確になる。

【0052】(4) 管理単位の設定・変更を管理用パソコン6で自由に行うことができ、クライアント7側の変更は不要なため、組織の改革、生産ラインの改変、計測器1の追加、削減への対処が容易になる。

【0053】(5) 1台の収集用パソコン4で最大4000台の計測器1の計測データを収集できることと、管理用パソコン6で管理単位の設定・変更を自由に行うことができることにより、計測器1の台数を大幅に変更できるため、小規模から大規模まで多彩なシステム構成が簡単にできる。

【0054】(6) 前記ネットワークとしてLAN10が使用されているため、ハッカーなどによりデータが改竄されたり外部に流れる虞がない。

(7) エネルギー計量サーバ5は、各管理単位毎に少なくとも予め設定された起動時又は停止時から所定時間のエネルギー消費に関するヒストリカルデータ(履歴データ)を、各管理単位でのエネルギー消費動向を知るのに有益な所定時間間隔、例えば5分間隔でモニタ可能なデータとして蓄積する。従って、昼休み等の休憩時間や終業時に設備の運転停止や消灯等が速やかに行われているかの判断や、起動時(立ち上げ時)に昇温が必要な電気炉等の設備において目標温度に達するまでの時間を把握でき、省エネルギー対策の立案に有効に利用できる。

【0055】(8) エネルギー計量サーバ5は、各管理単位毎に目標エネルギー消費量と実際のエネルギー消費量とから目標達成状況の評価判断を行い、判断結果をデータとして蓄積する。従って、目標達成状況の判断結果を見ることにより、達成状況の悪い管理単位を簡単に把握でき、それに対する原因検討により、省エネルギー対策をタイムリーに打つことが可能になる。

【0056】(9) 目標達成状況を表示する表示画面11が、異常値や目標達成状況の悪い結果に対する原因報告書の役割をも果たすようになっている。従って、上位の管理者はそれを画面上で確認して承認書欄20に名前を入力することで、報告・承認を完了でき、従来のような印刷された報告書を部署内で回覧して必要事項を記入した後、管理者の承認の印鑑をもらう煩雑で時間のかかる作業が不要になる。

【0057】(10) エネルギー計量サーバ5がWebサーバの機能を備えているため、クライアント7を利用して(3)、(7)、(8)の各データをモニタできる。従って、(3)、(7)、(8)の各効果をより向上できる。

【0058】(11) エネルギー計量サーバ5から計測データをCSV形式でダウンロードできる。従って、ダウンロードしたデータを一般の表計算ソフトを使用して解析、編集が容易にできる。

【0059】(12) クライアント7を利用してエネルギー消費量に関するデータをモニタする表示画面11に、省エネルギーに関する連絡事項、啓蒙事項の表示を行うため、組織の構成員一人一人に、省エネルギー活動への意識を浸透させることができる。

【0060】(13) エネルギー消費量の表示画面に

工場の製品生産量も合わせて表示されるため、製品生産量が低いのにエネルギー消費量の多い場合等も容易に把握できる。

【0061】実施の形態は前記に限定されるものではなく、例えば、次のように具体化してもよい。

○ 収集用パソコン4、エネルギー計量サーバ5、管理用パソコン6及びクライアント7を接続するネットワークはLAN10に限らずインターネットを使用してもよい。社内LANに外部からの不正侵入を防止するため、ファイアウォールを設けるのが好ましい。ファイアウォールとしては認証機能サーバ付きWebサーバが例えば挙げられる。この場合、同じ企業であっても支店、工場、営業所等が広い範囲にわたって存在する場合に、専用回線を設ける必要がなく、システムの構築が容易になる。また、系列企業や子会社等を含めたエネルギー管理システムの構築も容易となる。

【0062】○ 図1の構成においてクライアント7を設けずに、代わりに例えば専用端末を各部署毎に設けた構成としてもよい。この場合、計測データや各種データのモニタを行う際に、専用端末が必要になるため、利用し易さは悪くなる。しかし、従来と異なり、各管理単位毎の目標達成状況の確認や、精度の高いエネルギー消費量のヒストリカルデータの入手は従来より容易になり、省エネルギーの対策立案に役立つ。また、ヒストリカルデータや目標達成状況データはディスプレイ等の画面上でモニタせずに、用紙にプリントアウトされたもので確認しても充分把握できるので、専用端末の画面でモニタする代わりに、用紙にプリントアウトされたものを各部署の構成員に配布するようにしても大きな効果が得られる。

【0063】○ エネルギー計量サーバ5で予め各管理単位毎にヒストリカルデータや目標達成状況判断データを求めて記憶しておく構成に代えて、管理用パソコン6又はクライアント7からヒストリカルデータや目標達成状況判断データの表示要求があった時点でそれらのデータ処理を開始し、要求のあった管理用パソコン6又はクライアント7に送信するようにしてもよい。

【0064】○ 過去の単位換算データを設定日時と共に保存しておいて、ヒストリカルデータを表示するときそのエネルギー計測データ採取当時の換算データを基に表示してもよい。この場合、原油価格などの換算定数が変動しても、変動前のエネルギー計測データを参照する場合は、計測当時の換算定数で表示できる。

【0065】○ 計測器1の数が少ない場合は、子シーケンサ2及び親シーケンサ3の両方を設けずに1台のシーケンサで各計測器1のデータを収集する構成としてもよい。

【0066】○ 収集用パソコン4及び管理用パソコン6を別々に設けずに、1台のパソコンで共用してもよい。

○ 離れた地域に存在する複数の工場等をLANやインターネットを利用してシステムを構成する際は、収集用パソコン4を各工場毎に設けエネルギー計量サーバ5と管理用パソコン6を1カ所に設ける構成としてもよい。

【0067】○ 各データの表示画面11のレイアウトは前記実施の形態のものに限らず、適宜変更してもよい。例えば、当日のエネルギー使用状況を把握する表示画面として、画面をスクロールすることにより、複数の管理単位のエネルギー消費量データが順次現れる構成に代えて、指定した管理単位毎に独立した表示画面を表示する構成としてもよい。

【0068】○ 目標達成状況の評価は4段階評価に限らず、3段階評価や5段階評価あるいは2段階評価としてもよい。

○ 子シーケンサ2と親シーケンサ3との間の信号の授受を無線で行うようにしてもよい。

【0069】前記実施の形態から把握できる請求項記載以外の発明（技術思想）について以下に記載する。

(1) 請求項3に記載の発明において、前記表示手段はネットワークを介して前記データ処理蓄積手段と接続されるとともに、ブラウザを備えた端末装置である。この場合、組織の構成員の誰でも自由にデータ処理蓄積手段で組織で自分の所属する管理単位のエネルギー消費に関するデータを簡単に利用でき、省エネルギー活動が円滑に行われる。

【0070】(2) 請求項5に記載の発明において、前記表示手段はネットワークを介して前記データ処理蓄積手段に接続されるとともに、ブラウザを備えた端末装置である。この場合、組織の構成員の誰でも自由に各管理単位の目標達成状況を簡単にモニタでき、達成状況の悪い管理単位を簡単に把握でき、それに対する原因検討により、省エネルギー対策をタイムリーに打つことが可能になる。

【0071】(3) 請求項3～請求項5のいずれか一項に記載の発明において、前記管理システムは各計測器が設定された管理単位のどれに所属するかをデータ上で設定する設定手段を備えている。この場合、組織の変更や生産ラインの変更等により、管理単位に属する計測器の追加、削減に簡単に対応できる。

【0072】(4) 請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の発明において、前記サーバは前記端末装置からデータ表示要求を受けてからデータ処理を行う。この場合、計測器により計測されたままのデータが保存されるため、エネルギー消費状況の解析をよりきめ細かく行うことが可能である。

【0073】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1及び請求項2に記載の発明によれば、専用端末を設けなくても、エネルギー消費量に関するデータを組織の構成員の誰でも、自由に把握することができる。

【0074】請求項3〜請求項6に記載の発明によれば、各設備のエネルギー消費量に関するデータを、予めグループ分けした部署、ライン（生産ライン）、ラインの各工程、設備等の管理単位毎に把握できる。

【0075】請求項7及び請求項6に記載の発明によれば、各管理単位毎のエネルギー消費量の目標達成状況を簡単に把握できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施の形態のエネルギー管理システムの概略構成図。

【図2】リアルモニタ表示画面の一例を示す模式図。

【図3】ヒストリカルデータ表示条件の設定表示画面の模式図。

【図4】ヒストリカルデータの表示画面の模式図。

【図5】目標達成状況表示画面の模式図。

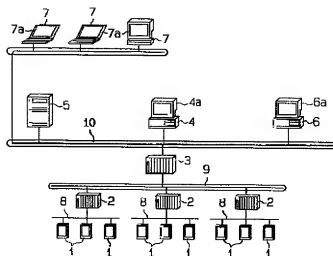
【図6】エネルギー使用状況の表示画面の模式図。

【図7】（a）はグルーピング情報設定変更用表示画面の模式図、（b）は単位換算データの設定変更用表示画面の模式図。

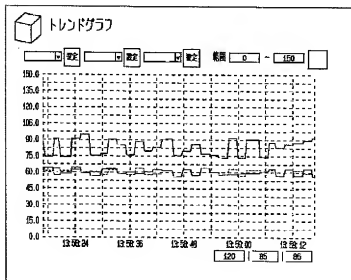
【符号の説明】

1…計測器、2…計測データ収集手段を構成する子シーケンサ、3…同じく親シーケンサ、4…同じく収集用パソコン、5…サーバ及びデータ処理蓄積手段としてのエネルギー計量サーバ、7…端末装置としてのクライアント、10…ネットワークとしてのLAN。

【図1】



【図2】



【図3】

図 3

① エネルギー使用量表示 ② エネルギー使用量比較表示

12 対象期間
 ③ 日分間
 ④ 日分
 ⑤ 月分
 ⑥ 年分

13 開始年月日
 2000 年 11 月 11 日 00 時 00 分

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

580

581

582

583

584

585

586

587

588

589

590

591

592

593

594

595

596

597

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619

620

621

622

623

624

625

626

627

628

629

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

650

651

652

653

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665

666

667

668

669

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679

680

681

682

683

684

685

686

687

688

689

690

691

692

693

694

695

696

697

698

699

700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

710

711

712

713

714

715

716

717

718

719

720

721

722

723

724

725

726

727

728

729

730

731

732

733

734

735

736

737

738

739

740

741

742

743

744

745

746

747

748

749

750

751

752

753

754

755

756

757

758

759

760

761

762

763

764

765

766

767

768

769

770

771

772

773

774

775

776

777

778

779

780

781

782

783

784

785

786

787

788

789

790

791

792

793

794

795

796

797

798

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

809

810

811

812

813

814

815

816

817

818

819

820

821

822

823

824

825

826

827

828

829

830

831

832

833

834

835

836

837

838

839

840

841

842

843

844

845

846

847

848

849

850

851

852

853

854

855

856

857

858

859

860

861

862

863

864

865

866

867

868

869

870

871

872

873

874

875

876

877

878

879

880

881

882

883

884

885

886

887

888

889

890

891

892

893

894

895

896

897

898

899

900

901

902

903

904

905

906

907

908

909

910

911

912

913

914

915

916

917

918

919

920

921

922

923

924

925

926

927

928

929

930

931

932

933

934

935

936

937

938

939

940

941

942

943

944

945

946

947

948

949

950

951

952

953

954

955

956

957

958

959

960

961

962

963

964

965

966

967

968

969

970

971

972

973

974

975

976

977

978

979

980

981

982

983

984

985

986

987

988

989

990

991

992

993

994

995

996

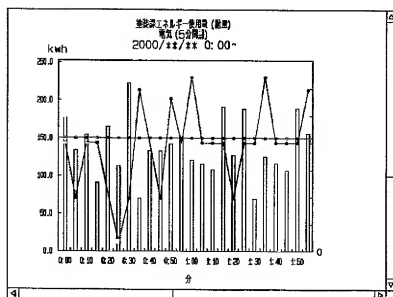
997

998


999

1000

【図4】



【図5】

 週 報

承認者: 承認
 実施者: 承認

期間: 2000/11/11~2000/11/11
 日曜にのみ、90%以下: ● -10%以下: ○ +10%以上: △ +10%以上: × 不明または欠: ※


19

11月 (月曜)	21日 (火)	22日 (水)	23日 (木)	24日 (金)	25日 (土)	26日 (日)	27日 (月)
消費G (60)	○	×	△	○	×	◎	◎
生体数	0	0	0	0	0	0	0

観察時間: 生体に*がついていない場合は観察項目がありません。

*11/11 05:00 観察G 空欄
 *11/11 05:00 観察G 空欄

【図6】

 使用状況速報

曜日: 2000年*月*日(木) 16時 現在

● コスト ○ C02 ○ 原液

単位 (使用量): 千円
 単位 (生体数): 匹

xx_1層		消費G	
消費量:	120	消費量:	60
使用量:	82.4	使用量:	43
前日使用量:	84.3	前日使用量:	43.8
生体数:	0	生体数:	0
前日生体数:	0	前日生体数:	0
		消費G:	40

【 図 7 】

(a)

11

項目	値	単位	注
全長	1000	mm	
幅	500	mm	
高さ	200	mm	
重量	10	kg	
材質	ステンレス		
色	シルバー		
形状	直方体		
用途	実験用		
製造	豊田自動織機製作所		
納入	2001年10月		
保管	豊田自動織機製作所		
廃棄	2005年10月		
備考			

コピー 貼り付け 削除 変更

(h)

11

2.1

項目	値	単位
コスト	15	円
重量	10	kg
CO2	100	g

削除 変更
削除 変更

フロントページの続き

- (72) 発明者 山口 勝
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内
- (72) 発明者 荒木 貞二
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内
- (72) 発明者 北嶋 輝志
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

- (72) 発明者 樋口 康弘
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内
- (72) 発明者 黒田 正隆
愛知県大府市共栄町3丁目5番地の19 株
式会社東海システム研究所内
- (72) 発明者 加藤 哲也
愛知県刈谷市宝町8丁目30番地 豊田ハイ
システム 株式会社内

Fターム(参考) 5G064 AA04 AB03 AC01 AC08 AC09

BA02 BA07 CB01 DA05

5H223 AA05 BB08 CC03 DD09 EE06

EE08